

# Osnove radioamaterizma



# 9A0HRS

**Hrvatski radioamaterski savez**

Prvu verziju skripte napisao je Tomislav Čubrić 9A4TO početkom 1990ih za potrebe obuke mladih operatora u Radio klubu Pazin 9A1CEI. Tijekom vremena skripta je služila i drugim klubovima za organizaciju tečajeva jer je pisana načinom koji je prihvatljiv starijim osnovnoškolcima i apsolutnim početnicima.

Nakon nekoliko desetljeća uporabe pokazala se potreba za doradom skripte koju je napravio Rolando Milin 9A3MR kako bi se ona prilagodila novim trendovima u radioamaterizmu.

## 1. ŠTO JE RADIO-AMATERIZAM ?

Radio-amaterizam je hobi, a ujedno i pokret koji okuplja nekoliko milijuna ljudi u svim zemljama svijeta. To je svako organizirano bavljenje radio-tehnikom, telekomunikacijama, elektronikom i sličnim, iz zadovoljstva i bez materijalne koristi.

## 2. POVIJESNI PREGLED RADIO-AMATERSKOG POKRETA

Radio-komunikacije su se pojavile kao rezultat stoljetnih nastojanja čovjeka da vijesti prenesu na veće udaljenosti nego što mu to njegova osjetila i organi omogućuju.

1844. godine puštena je u rad prva telegrafska linija po Morseovom sustavu (kodu), između Washingtona i Baltimora, SAD.

1914. godine u SAD-a osnovano je prvo udruženje radioamatera.

1923. godine je ostvarena prva amaterska obostrana veza, preko Atlantika.

1924. godina je osnovan prvi radio-klub u Hrvatskoj (Zagreb).

## 3. ORGANIZACIJE RADIO-AMATERA

Radio-klub je osnovni oblik organiziranja radio-amatera. Radio-amateri i radio-klubovi u Hrvatskoj su udruženi u **HRS (Hrvatski radio-amaterski savez)**. HRS je član Međunarodne organizacije radio-amatera **IARU (International Amateur Radio Union)**. IARU je jedan od članova Međunarodne organizacije za telekomunikacije **ITU (International Telecommunication Union)**. ITU je agencija UN (Ujedinjeni narodi) koja okuplja države i organizacije i koordinira upotrebu radio-frekventnog spektra širom svijeta.

## 4. OSNOVNI POJMOVI O RADIOKOMUNIKACIJAMA

**Telekomunikacije** su svaki prijenos, odašiljanje ili prijem znakova, signala, slika i zvuka bilo koje prirode; pomoću žičanih, elektromagnetskih ili optičkih sustava.

**Radiokomunikacije** su telekomunikacije pomoću radiovalova.

**Simpleks** je prijenos koji se obavlja naizmjenično, najprije u jednom, a zatim u drugom smjeru (npr. kod radiostanice). Radio-stanica koja odašilje ne može istovremeno i primati.

**Dupleks** je prijenos koji se obavlja istovremeno u oba smjera (npr. kod telefona).

Ovdje radio-stanica u isto vrijeme odašilje i prima.

**Radio-stanica** je jedan ili više predajnika, ili prijemnika, ili kombinacija prijemnika i predajnika, te dodatna oprema.

## 5. VRSTE RADIO-AMATERSKOG PROMETA

### TELEGRAFIJA (CW, A1)

To je način telekomunikacije kojim se prenosi sadržaj pisanog materijala putem signalnog *Morseovog koda*. (CW – eng. continuous wave.) Morseov kod je kombinacija dugih i kratkih tonskih signala. Za odašiljanje znakova koristi se ručno ili elektronsko tipkalo.

### TELEFONIJA (PHONE)

Telekomunikacija namijenjena prijenosu govora.

- AM**, A3 - amplitudna modulacija (eng. amplitude modulation)
- SSB** (LSB, USB), A3J - amp. modulacija na jednom bočnom opsegu (eng. single side band, lower side band, upper side band).
- FM**, F3 - frekventna modulacija (eng. frequency modulation)

### TELEVIZIJA (TV)

- ATV**, A6C - amaterska televizija (eng. amateur television)
- SSTV**, A5, F5 - sporoanalizirajuća televizija (eng. slow scan TV)

### DIGITALNE MODULACIJE

Komunikacija između dva ili više računala ostvarena putem radio-valova. Uglavnom se koristi USB modulacija u koju se utiskivaju digitalno modulirane poruke.

### RADIO-TELEPRINTER (RTTY, F1)

Jedan od najstarijih digitalnih modova, koristio se još prije II svjetskog rata. Prijenos teksta putem teleprinterskog uređaja priključenog na radiostanicu korištenjem **FSK- Frequency Shift Keying** – temelji se na odašiljanju na dvije frekvencije od kojih jedna označava logičku jedinicu, a druga logičku nulu. Prijenos se odvija tako da jedna radiostanica odašilje dok druga sluša. (RTTY – eng. radio teletype).

### AMTOR (Amateur Teleprinting Over Radio)

Također prijenos teksta putem teleprinterskog uređaja priključenog na radiostanicu. Prednost nad RTTY vrstom rada je ta što su u ovom slučaju obje radiostanice održavaju vezu tako što naizmjenice odašilju i primaju. (Time se dobiva ispravljanje mogućih grešaka nastalih zbog atmosferskih smetnji, smetnji od drugih stanica i slično).

- PacTOR – uspješan spoj *Packet Radio* i *AMTOR* komunikacije. Koristi se uglavnom na kratkom valu, gdje su brzine prijenosa podataka sporije nego na UKV-u zbog takvih karakteristika samog kratkog vala.

### PSK (Phase Shift keying)

Najpopularnija vrsta rada je PSK31 a naziv je izveden iz vrste modulacije i brzine komunikacije. Upotrebljana je Phase Shift Keying (modulacija faznim pomakom) a brzina prijenosa je 31.26 Bps (bitova u sekundi).

### WSJT Weak Signal communication by K1JT

Nobelovac Joe Taylor K1JT razvio je nekoliko digitalnih modova kao što su JT65 koji se koristi za VHF/UHF komunikaciju preko Mjeseca kao i na kratkom valu. FSK441 se koristi za rad preko satelitskih tragova na UHF/VHF.

Od 2018. godine FT8 je najčešće korišten digitalni format na radioamaterskim opsezima. Omogućuje daleke veze malim snagama i otporna je na smetnje.

## 6. PODJELA RADIO-VALOVA

Niske frekvencije	LF	Dugi Val	30 do 300 kHz
Srednje frekvencije	MF	Srednji Val	300 do 3000 kHz
Visoke frekvencije	HF	Kratki Val	3 do 30 MHz
Vrlo visoke frekvencije	VHF	Ultra Kratki Val	30 do 300 MHz
Ultra visoke frekvencije	UHF		300 do 3000 MHz

## 7. PREGLED VRSTA RADIO-VEZA

### IZRAVNE VEZE

To su radio-veze kod kojih val iz antene predajnika izravno, bez odbijanja, stigne do antene prijemnika. Izravne veze mogu biti:

- a) veze optičke vidljivosti
- b) veze površinskim valom

Veze optičke vidljivosti održavaju se na UKV i VHF opsegu, dok je površinski val karakterističan za KV područje na malim udaljenostima.

### VEZE PROSTORNIM VALOM

Uobičajene su na KV opsegu kod velikih udaljenosti. Zasnivaju se na odbijanju radio-valova od ionosfere ili na višestrukoj refleksiji između ionosfere i površine zemlje.

### POSEBNE VRSTE VEZA

- odbijanjem od ionizirane atmosfere (sporadik)
- odbijanjem od polarne svijetlosti (Aurora)
- odbijanjem od meteoritskih tragova
- odbijanjem od mjeseca (EME veza)
- preko satelita
- repetitorska veza

IONOSFERA je gornji sloj atmosfere u kojem su zbog ionizirajućeg zračenja iz svemira, a posebno sa Sunca, atomi plinova u pobuđenom stanju. Budući da je sastav ionosfere ovisan o Suncu mijenja se u toku dana i godine.

### REPETITOR

Repetitor je aktivni translator signala koji se postavlja na vrhove planina, brda ili visokih zgrada. Glavna mu je namijena omogućavanje veza između stanica koje nebi mogle međusobno komunicirati izravno. Repetitor se sastoji od prijemnika, predajnika i antene. Konstruiran je tako da predajnik "ponavlja" ono što je prijemnik primio. Zavisno od vrste prijenosa razmak između predajne i prijemne frekvencije može biti različit. Na radio-amaterskom opsegu 2m/144 MHz razmak je **600 kHz**. Razmak između susjednih kanala je **25 kHz**. Predajnik repetitora uključuje se automatski dolaskom signala u prijemnik, ili može biti aktiviran posebnim tonskim kodom. Veza preko repetitora je u **semidupleksu**.

## 8. RADIO-AMATERSKI POZIVNI ZNAKOVI

Svaka radiostanica u vlasništvu radio-amatera ima svoj pozivni znak. Pozivni znak se sastoji od **prefixa, osnove**, a nekada i **sufiksa**. Primjer:

**9A1CEI** - pozivni znak Radio-kluba "Pazin"  
**9A** - prefiks za Hrvatsku  
**1CEI** - osnova

Osnova nam u ovom slučaju kazuje da je radiostanica u vlasništvu radio-kluba (broj **1**). U nekim zemljama osnova može davati neki drugi podatak (npr. pokrajinu ili okrug, klasu operatora i slično).

Sufiksi:

**/MM** - radiostanica na brodu  
**/AM** - radiostanica u zrakoplovu  
**/P** - radiostanica na privremenoj lokaciji  
**/prefiks** - radiostanica koja radi iz neke zemlje s tim prefiksom  
**/QRP** - radiostanica emitira s malom snagom (manjom od 5 W)

Ispred pozivne oznake može se nalaziti prefix neke zemlje. Npr. **S5/9A6XX**. To označava da se postaja 9A6XX privremeno nalazi u Sloveniji.

Callbook je baza podataka pozivnih oznaka. Ona se svake godine obnavlja i sadrži pozivne oznake, vlasnika i adresu. Osim u pisanom izdanju, ili na CD-u, callbook se može naći i na internet stranicama [www.qrz.com](http://www.qrz.com). Iako se tamo mogu pronaći samo radioamateri koji su se registrirali, to je najpotpunija i najažurnija baza podataka.

## 9. PREFIKSI NEKIH ZEMALJA

Prefiksi radioamaterskih postaja su definirani od strane ITU za svaku pojedinu zemlju. Ti se prefiksi ne upotrebljavaju samo u radioamaterskom prometu već i u profesionalnoj službi (avioni, brodovi).

<b>9A</b>	Hrvatska
<b>4X, 4Z</b>	Izrael
<b>4U</b>	Ujedinjeni narodi, ITU
<b>BY</b>	Kina
<b>CT</b>	Portugal
<b>CM</b>	Kuba
<b>CE</b>	Čile
<b>DL, DK, DF</b>	Njemačka
<b>EA</b>	Španjolska
<b>EI</b>	Irska
<b>ES</b>	Estonija
<b>EU/EW</b>	Bjelorusija
<b>F</b>	Francuska

<b>G</b>	Engleska
<b>GI</b>	Sjeverna Irska
<b>GM</b>	Škotska
<b>GW</b>	Vels
<b>HA</b>	Mađarska
<b>HB</b>	Švicarska
<b>HB0</b>	Lihtenštajn
<b>HK</b>	Kolumbija
<b>I</b>	Italija
<b>IS</b>	Sardinija
<b>JA</b>	Japan
<b>K, W, N, A</b>	SAD
<b>LA</b>	Norveška
<b>LU</b>	Argentina
<b>LX</b>	Luksemburg
<b>LZ</b>	Bugarska
<b>OE</b>	Austrija
<b>OH</b>	Finska
<b>OK</b>	Češka
<b>OM</b>	Slovačka
<b>ON</b>	Belgija
<b>OX</b>	Grenland
<b>OZ</b>	Danska
<b>PA</b>	Nizozemska
<b>PY</b>	Brazil
<b>S5</b>	Slovenija
<b>SM</b>	Švedska
<b>SP</b>	Poljska
<b>SV</b>	Grčka
<b>E7</b>	Bosna i Hercegovina
<b>TA</b>	Turska
<b>UA</b>	Rusija
<b>UR</b>	Ukrajina
<b>VE</b>	Kanada
<b>VK</b>	Australija
<b>YO</b>	Rumunjska
<b>YU</b>	Srbija i Crna Gora
<b>Z3</b>	Makedonija
<b>ZA</b>	Albanija
<b>ZL</b>	Novi Zeland

## 10. QSL - KARTICA

QSL kartica je pravokutni komad kartona ili tvrdog papira tiskan sa jedne ili obje strane. QSL kartica služi za **potvrdu veze**. Kada sa nekim radio-amaterom održite vezu vi mu pošaljete svoju QSL karticu, te se nadate da će i on to također učiniti. QSL karticu šaljemo preko QSL-biroa ili izravno poštom.

**QSL-biro** je ogranak radioamaterskog saveza koji se bavi prosljeđivanjem QSL kartica od pojedinaca u biroe drugih zemalja i obratno.

Minimalni podaci koje QSL kartica mora sadržavati su:

1. Ime zemlje
2. Pozivni znak
3. Adresa vlasnika radio-stanice (QTH)
4. Mjesto za upisivanje slijedećih podataka iz veze:
  - pozivni znak stanice sa kojom ste radili (CALL, QSO WITH)
  - datum (DATE) i točno vrijeme održavanja veze (UTC, GMT)
  - frekventni opseg (BAND, FREQ, MHZ)
  - vrsta rada (MODE, 2WAY)
  - izvješće o prijemu (RST, RPRT)
  - potpis operatora

QSL kartica se osim u tiskanom izdanju može poslati i primiti elektronski. LoTW i [www.eqsl.net](http://www.eqsl.net) su najpopularniji internet poslužitelji za potvrdu veza.

Republic of Croatia

**9A1CEI**

Radio club »PAZIN«

M. B. Rašana 2/4, 51400 PAZIN, CROATIA

DL OE HA SA Q

CQ 15  
ITU 28

QSO WITH DATE UTC MHZ RST 2 WAY QSL  
TNX  
PSE

EQUIPMENT:

Dear ..... thank you for nice QSO & 73 from .....

## 11. DNEVNIK RADA - LOG

Propisi većine zemalja sadrže odredbe o obaveznom vođenju radio-dnevnika za sve vrste radio-amaterskih stanica. Podaci iz veza se upisuju u manje-više standardni obrazac koji mora imati slijedeće rubrike:

DATE, TIME(GMT), CALL, BAND, MODE, RPRT(RST), bilješke

QSO nr.	DATE	TIME UTC	CALLSIGN	FREQ MHZ	MODE	R S T		OTHER	QSL	
						SENT	RCVD		S	R



## 12. RADIO-AMATERSKA PRAVILA PONAŠANJA (*HAM SPIRIT*)

- radio-amater je pažljiv i pun obzira; on se ne smije ponašati tako da za vrijeme održavanja veze smeta ostalima
- radio-amater je odan i privržen pokretu kao i svim radio- amaterima
- radio-amater prati razvoj znanosti i tehnike, svoje znanje stalno nadograđuje
- radio-amater ne gradi "zidove" prema pripadnicima drugih nacija, rasa, kultura i vjera
- radio-amater savjetuje početnike i prijateljski im pomaže

## 13. KODEKS DX-RADA

Za efikasan i kulturn rad sa DX-stanicama treba imati u vidu sljedeće:

1. DX-stanicu pozivamo samo ako je zvala CQ, QRZ?, ili je prethodnu vezu završila sa SK. Poziv treba biti kratak.
2. Ne treba pozivati DX-stanicu:
  - a) ako nju poziva neka druga stanica
  - b) u slučaju da DX-stanica poziva samo određeno područje ili zemlju
3. Najbolje je pažljivo slušati i zvati stanicu sa kojom želimo raditi. Poziv CQ DX nije najbolji način za rad željenih i rijetkih DX stanica.
4. Izbjegavajte duge razgovore sa rijetkim DX-om. Njega čekaju i drugi.
5. Treba u svakoj pogodnoj prilici koristiti kratice preporučene za posebne završetke veza, kako bi i ostali slušatelji bili obaviješteni o vrsti i statusu veze. KN na kraju predaje znači: "Naprijed, (važi za pozvanu stanicu), ostali čekajte."

DX NETS – je skupina radioamatera koji se nađu na nekoj frekvenciji u dogovoreno vrijeme.

Mrežom upravlja koordinatorski. Svrha mreže je pružanje mogućnosti svakoj stanici da odradi neku traženu ili rijetku zemlju, ili neku DX stanicu

## 14. IZVJEŠĆE O PRIJEMU

Kao što možete vidjeti u primjeru radio-veze telegrafijom, radio-amateri međusobno izmjenjuju izvješća o prijemu koja se u žargonu nazivaju raporti.

U telegrafiji se raport sastoji od 3 znamenke, R S i T.

**R** je ocjena razumljivosti signala (1 - 5)

**S** je ocjena snage signala (1 - 9)

**T** je ocjena tona signala (1 - 9)

Primjer 1: Ako je signal jak, čujemo ga odlično, ali je kvaliteta otkucavanja znakova loša (jedva razumljiva) te ton "zavija" dati ćemo raport **395**.  
Napomena: ovakvi raporti su rijetki (teško ostvarena veza)

Primjer 2: Ako su razumljivost i ton odlični, ali je signal slab (jedva čujan) dati ćemo raport **549**.

Primjer 3: Ako su razumljivost i ton odlični i signal je jak dati ćemo raport **599**.

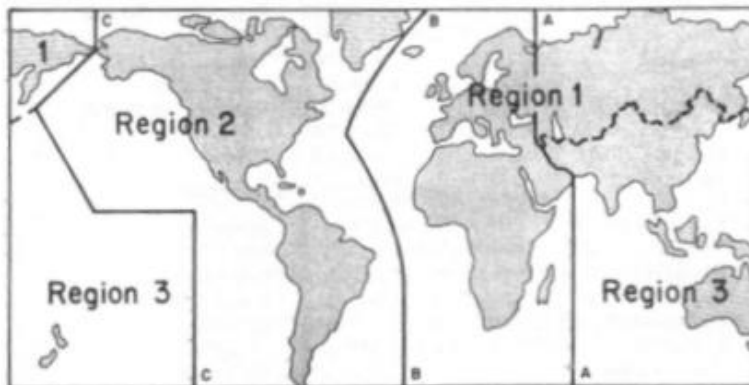
U telefoniji raport je sastavljen od dvije znamenke **RS**. Za razliku od telegrafije ne ocjenjuje se ton signala. Sve ostalo je isto.

## 15. RADIO-AMATERSKA GEOGRAFIJA

Danas u svijetu ima oko 180 zemalja, ali u radioamaterizmu ih je oko 340. Pod zemljom u radioamaterskom smislu podrazumijevamo teritorij koji ima neki oblik samostalnosti u okviru matične države ili otok koji je od matične države udaljen više od 225 milja.

Radio-amateri svijet dijele u tri regiona koji obuhvaćaju:

- I region: Europa, Rusij, Bliski Istok, Afrika
- II region: Sjeverna i Južna Amerika
- III region: Oceanija i Daleki Istok



Kontinenta u radioamaterskom smislu je 6 i to su:

1. Europa
1. Azija
2. Sjeverna Amerika
3. Južna Amerika i Antaktika
4. Afrika
5. Oceanija

Radio-amateri su svijet podijelili i na zone:

- po "CQ WAZ" podijeli zona je 40 (Hrvatska ja u **15.** zoni)
- po "ITU/IARC" podijeli zona je 90 (Hrvatska ja u **28.** zoni),

### QTH LOKATORI

Radio-amateri upotrebljavaju političku kartu određenog područja na koju je položena mreža linija koje se sijeku pod pravim kutom i tvore polja. Svakom polju može se pripisati određena šifra koju nazivamo QTH lokatorom nekog mjesta. QTH lokator Pazina je **JN65XF**. QTH lokatori se najviše koriste u natjecanjima za određivanje udaljenosti između dvije radiostanice koje su ostvarile vezu.

## 16. VRIJEME I VREMENSKE ZONE

Zemlja je podijeljena na 24 vremenske zona, svaka zona ima kao srednju liniju jedan meridijan. Meridijan Greenwicha uzet je za nulti. Idući prema istoku zone nose oznaku plus, a

prema zapadu minus. To znači da je vremenska razlika između zona jedan sat.

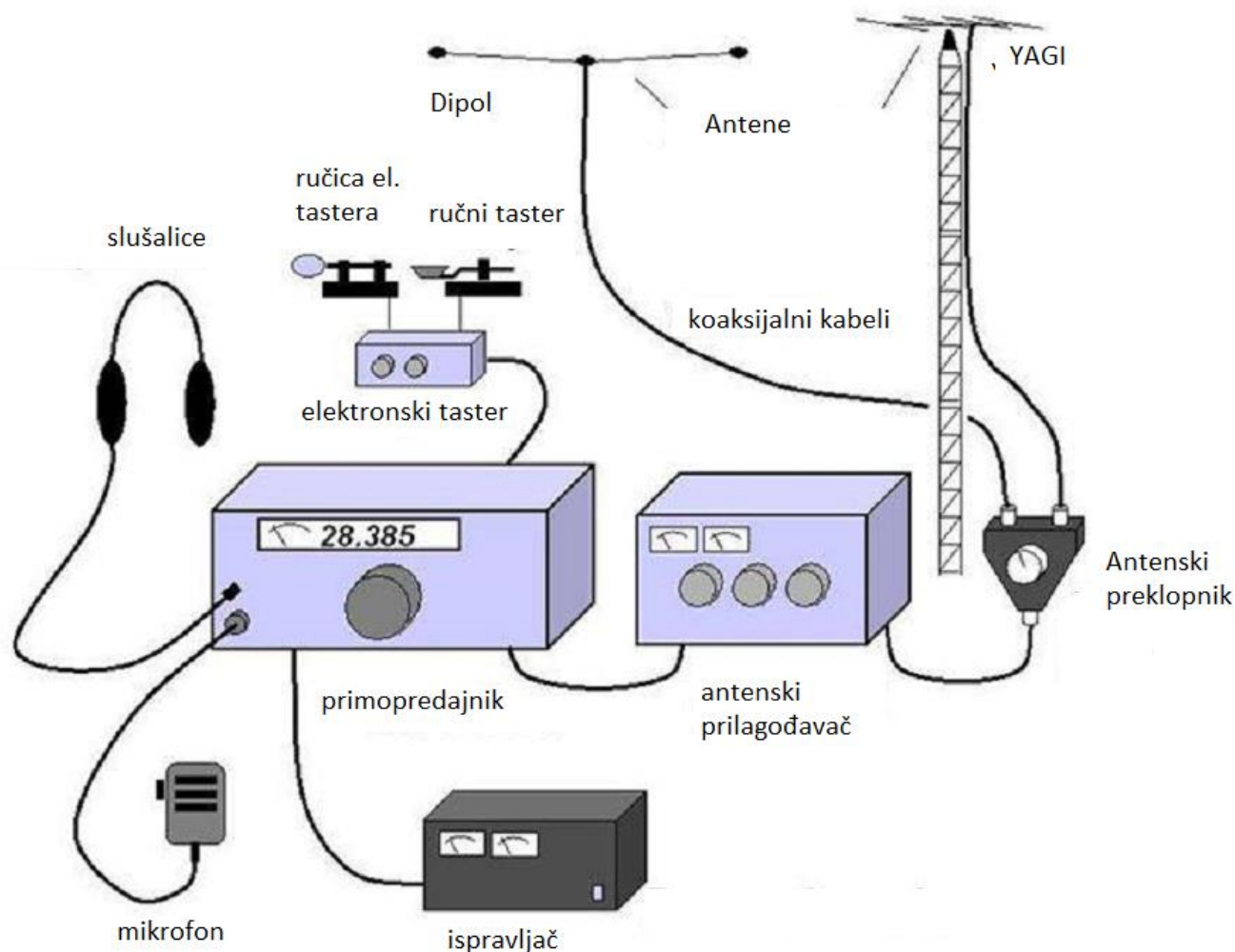
Npr. Hrvatska je u zoni +1, pa vrijeme po GMT-u dobijemo oduzimanjem jednog sata.

U radio-komunikacijama se upotrebljava univerzalno koordinirano vrijeme(UTC). Za praktičnu upotrebu ono je jednako vremenu nulte zone, tj. GMT-u.

Sva vremena veza u svim radio-amaterskim dokumentima (LOG, QSL kartica) obavezno je pisati kao UTC (GMT) vremena.

## 17. OSNOVNA OPREMA RADIOAMATERSKE POSTAJE

- 1) Primopredajnik koji se sastoji od prijemnika i predajnika
- 2) Antene
- 3) Ostali uređaji



### Primopredajnici

Moderni primopredajnici su kompaktni i lagani za razliku od njihovih davnih cijevnih prethodnika i pružaju brojne mogućnosti.

Osnovne komande primopredajnika su:

VFO (*variable frequency oscillator*), uobičajeno najveće dugme kojim mijenjamo frekvenciju na prijemu i predaji

AF (*audio frequency*), dugme kojim se mijenja glasnoća prijema u zvučniku ili slušalicama

RF (*radio frequency*), mijenja pojačanje visokofrekventnog pojačala, potrebno je smanjiti kad smo u blizini nekog jakog signala

SEND dugme koje aktivira („šalje“) uređaj u predaju

VOX dugme kojim se omogućava uređaju da automatski ide na predaju kad se progovori u mikروفon ili pritisne taster

NB (*noise blanker*) pritiskom se aktivira elektronski sklop koji potiskuje impulsne smetnje od automobila i tome slično

SQL (*squelch*) automatsko utišavanje prijemnika kad nema korisnog signala

MIC mikrofonsko pojačanje. Tim potenciometrom se podešava nivo modulacijskog signala. Poželjni ga je držati na manje od pola da izbjegnemo preveliku pobudu i posljedično smetanje ostalim radioamaterima na opsegu.

RF PWR (*radio frequency power*) ili CAR (*carrier*), potenciometar kojim podešavamo izlaznu snagu predajnika

MODE CW/FSK/USB/LSB/AM/FM dugmad kojom izabiremo vrstu rada/modulaciju.

Napomena: na opsezima nižima od 10MHz koristimo LSB a na višima USB

ATT (*attenuator*) dugme koje uključuje prigušenje na ulaznom krugu prijemnika

AGC (*automatic gain control*) je dugme kojim biramo brzinu reakcije AGC sklopa: brzi (za CW) spori (za SSB) ili ga možemo isključiti. AGC sklop automatski smanjuje pojačanje visokofrekventnog pojačala kad se na ulazu pojavi jaki signal.

BAND preklopnik ili dugme kojim se mijenja amaterski opseg

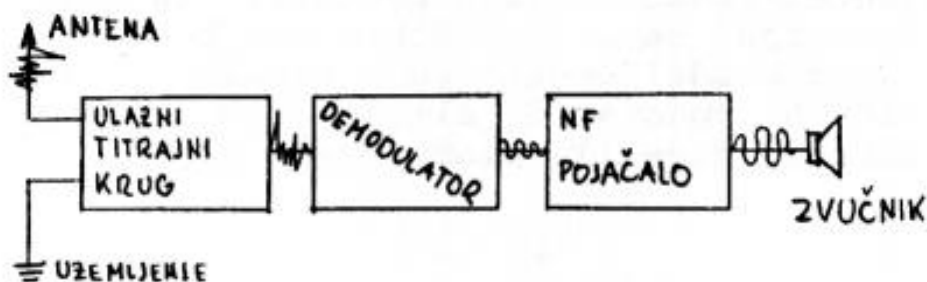
RIT (*Receive independant of Transmit*) dugme/potenciometar kojim uključujemo

RIT/mijenjamo primijemnu frekvenciju pri čemu predajna ostaje ista. Koristi se kad korespodent ne dođe točno na našu frekvenciju pa je potrebna mala korekcija.

### Osnovni dijelovi primopredajnika su:

Prijemnik: uređaj koji prima radio-valove određene frekvencije. Sastoji se od 4 osnovna stupnja:

- Antena - elektro-magnetske valove pretvara u visoko-frekventnu električnu struju
- Ulazni titrajni krug - iz frekvencijskog spektra izdvaja uski frekventni pojas
- Demodulator - iz visokofrekventnog moduliranog signala izdvaja niskofrekventnu komponentu
- Niskofrekventno pojačalo - pojačava niskofrekventni signal iz demodulatora te ga prosljeđuje na zvučnik



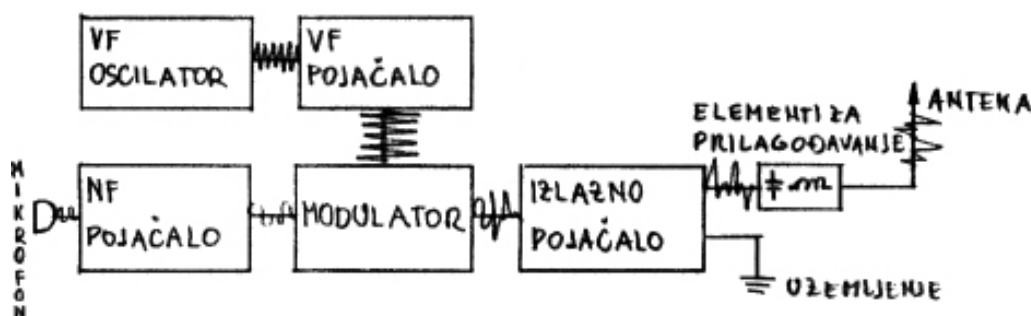
Predajnik, uređaj koji odašilje radio-valove određene frekvencije. Sastoji se od slijedećih stupnjeva:

- Niskofrekventno pojačalo – pojačava električne titraje iz mikrofona
- VF oscilator – proizvodi VF titraje
- VF – pojačalo – pojačava VF titraje
- Modulator – utiskuje NF titraje iz NF pojačala u VF titraje iz VF oscilatora
- Izlazno pojačalo – pojačava modulirani VF signal
- Elementi za prilagođavanje – prilagođavanje karakteristike izlaznog stupnja s antenom

j) Antena – Pretvara moduliranu VF struju u modulirane VF elektromagnetske valove

Kod predajnika razlikujemo tri vrste snaga:

- Ukupna snaga  $P_1$  – snaga utrošena na svim stupnjevima
- Ulazna snaga (input)  $P_2$  – umnožak napona i struje napajanja izlaznog stupnja
- Izlazna snaga (output)  $P_3$  – snaga u antenskom krugu

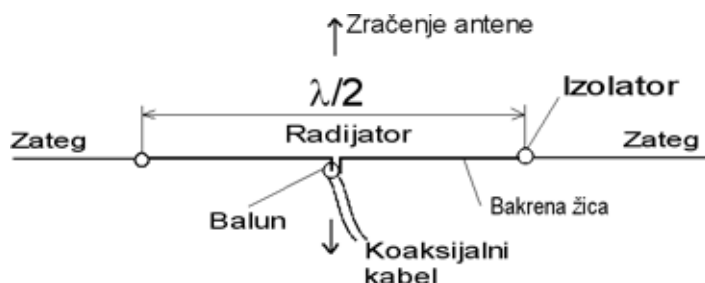


## Antene

Antena je uređaj koji pretvara modulirane VF elektro-magnetske valove u moduliranu VF struju i obratno. Antena mora biti što više istaknuta iznad okolnih predmeta te mora imati dobro električku izolaciju kako bi SWR bio što bolji. Posebno se treba paziti na udaljenost od metalnih žlijebova, gromobrana, električnih vodova i slično. Za izradu antene upotrebljavaju se bakrene žice ili aluminijske cijevi.

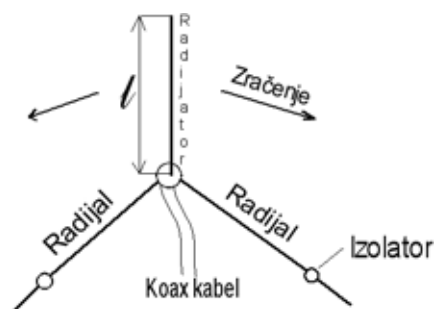
### DIPOL ANTENA (poluvalna)

Radijator je dio antene koji zrači radio-valove. Dipol antena je vodič, presiječen na polovici i postavljen horizontalno. Ukupna duljina je polovica valne duljine  $\lambda$ . Dipol antena zrači radio-valove u pravcu svoje simetrale. Spoj radijatora sa koaksijalnim kabelom naziva se balun. Dipol antenu najčešće koristimo u KV opsegu.



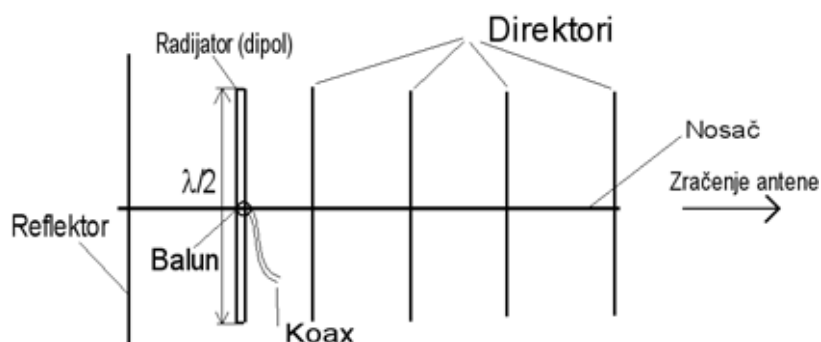
### VERTIKALNA ANTENA

Vertikalna antena zrači podjednako u svim smjerovima, i to nisko prema horizontu. Duljina  $l$  je  $1/2$  ili  $1/4$ , ili  $5/8$  valne duljine  $\lambda$ . Vrući kraj koaksijalnog kabela spaja se na radijator, a mreža koax kabela na radijale koji su uzemljeni. Upotrebljavamo je u KV i UKV opsezima.



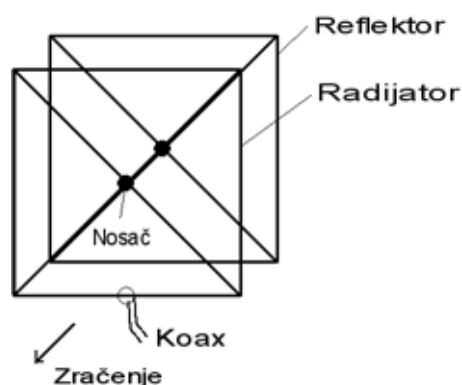
### YAGI ANTENA

Radijator zrači, a direktori usmjeravaju zračenje. Reflektor odbija elektro-magnetske valove i smanjuje im prolaz na suprotnu stranu. Zračenje je jače što ima više elemenata. Radijator je dipol izveden od ravne ili savijene aluminijske cijevi na koju je preko baluna spojen koaksijalni kabel. Najčešće se koristi u UKV upsegu.



### QUAD ANTENA

Sastoji se od radijatora, žice koja je savinuta u obliku kvadrata. Radijatoru se mogu dodavati direktori i reflektor čime se dobiva na pojačanju. Upotrebljava se u KV i UKV opsezima.



BALUN (**B**alanced to **U**nbalanced) se može smatrati dijelom antene, a služi za prilagođavanje otpora (impedancije) antene i voda (koaksijalnog kabela) kojim dovodimo i odvodimo signal. On se nalazi na spojnom mjestu, između koaksijalnog kabela i antene.

### Ostali uređaji

SWR (*standing wave ratio*) metar

Instrument pomoću kojega mjerimo odnos stojnih valova odnosno koeficijent prilagođenosti

antene. Izlazna impedancija predajnika je  $50 \Omega$  i ako je antena također  $50 \Omega$  tada kažemo da je antena prilagođena i SWR metar pokazuje SWR 1:1. SWR do 1:3 se smatra prihvatljivim. SWR metri mogu biti izdvojeni uređaji ili ugrađeni u primopredajnik ili antenski prilagođavač

Antenski prilagođavač (eng: *antenna tuner*)

Elektronički uređaj koji ručno ili automatski prilagođavaju impedanciju antene impedanciji izlaznog stupnja primopredajnika. Treba imati na umu da ovaj uređaj služi samo da bi zaštitio predajnik od velikog SWR-a. Izračena energija iz antene biti će toliko manja koliko je neprilagođenost veća.

Antenski preklopnik (eng. *antenna switch*)

Uređaj koji nam omogućava jednostavno preklapanje više antena.

Ispravljač

Elektronička naprava koja pretvara izmjenični napon mreže (220V) u istosmjerni napon od 12V do 13.6V potreban za pogon modernog primopredajnika. Ispravljač mora biti u stanju isporučiti dovoljnu količinu struje, oko 25 ampera.

Linearno pojačalo

Cijevno ili tranzistorsko pojačalo koje pojačava snagu primopredajnika. Uobičajene snage su od 600W do 1500W

## 18. SMETNJE U RADIO-KOMUNIKACIJAMA

### a) IZOBLIČENJE (DISTORZIJA)

Nepoželjne promjene u korisnom signalu, koje nastaju zbog nesavršenosti samog uređaja za pretvorbu i prijenos signala nazivamo izobličenjem.

### b) INTERFERENCIJA

"Zagađenje" elektromagnetskog spektra prouzrokovano vanjskim signalima, izazvano od čovjeka, koje je po obliku slično korisnom, željenom signalu nazivamo interferencijom. Izvor interferencije je izvan uređaja sa kojim radimo.

Najčešći izvori interferencije su: radio-difuzni predajnici, TV predajnici, razni oscilatori, električni aparati, CB predajnici, motorna vozila ...

### c) ŠUM

To su slučajni i nepredvidljivi signali koji potječu iz prirodnih izvora izvan uređaja ili iz samog uređaja. Šum nije moguće ni teorijski potpuno otkloniti. I najbolji uređaji imaju šum u signalu.

Vanjski šumovi su: atmosferski, statički, izvanzemaljski

Unutrašnji šumovi su: od otpornika, poluvodiča i sl.

## 19. RADIO-KOMUNIKACIJE U VANREDNIM SITUACIJAMA

Vanredne situacije su događaji u kojima su ugroženi ljudi, materijalna dobra, životinje itd. Do vanrednih situacija dolazi zbog prirodnih nepogoda, ratnih opasnosti ili



epidemija većih razmjera. U takvim prilikama telekomunikacije su od neizmjernog značenja jer prenose poruke za spašavanje, zapovijesti, obavještenja i sl.

Radio-amateri su tada dužni organizirano pristupiti u posebne radio-mreže sa svojom opremom i znanjem. Radioamaterska mreža za opasnost **RMZO** djeluje u vanrednim situacijama, a može biti organizirana stalno ili povremeno.

## 20. DIPLOME I NATJECANJA

Radio-amaterske diplome dobijaju se za određene uspjehe u održavanju veza. Diplome izdaju različita udruženja radioamatera: klubovi, HRS, IARU ...

### **WAC (Worked All Continents)**

Ova diploma se dobiva za ostvarene veze sa svih 6 radioamaterskih kontinenata.

### **DX Centry Club Award**

Dobiva se za ostvarene veze sa 100 DX zemalja.

### **WAZ Award ( Worked All Zones)**

Dobiva se za ostvarene veze sa svih 40 CQ WAZ zona.

Ako želite neku diplomu morate poslati zahtjev izdavaču i potvrdu da ste ispunili uvjete za dobijanje diplome.

Radio-amatersko natjecanje preko radio-valova naziva se **CONTEST**. Natjecanja se mogu odvijati na svim frekvencijskim opsezima, sa predajnicima od vrlo malih do ogromnih snaga.

Cilj contesta je ostvariti što više veza uz određene uvjete.

Neki contesti:

**ARRL** (International DX Competition)

**CQ WPR, CQ WW** (Organizator američki časopis CQ)

**9A CW** (Hrvatsko CW natjecanje)

**21. TABLICE SRICANJA**

<b>A</b>	Alfa	Adria	<b>N</b>	November	Našice
<b>B</b>	Bravo	Biokovo	<b>O</b>	Oscar	Osijek
<b>C</b>	Charlie	Cavtat	<b>P</b>	Papa	Pula
<b>D</b>	Delta	Dubrovnik	<b>Q</b>	Quebec	Qvorum
<b>E</b>	Echo	Europa	<b>R</b>	Romeo	Rijeka
<b>F</b>	Foxtrot	Frankopan	<b>S</b>	Sierra	Split
<b>G</b>	Golf	Gospić	<b>T</b>	Tango	Trogir
<b>H</b>	Hotel	Hrvatska	<b>U</b>	Uniform	Učka
<b>I</b>	India	Istra	<b>V</b>	Victor	Vukovar
<b>J</b>	Juliet	Jadran	<b>W</b>	Whisky	Duplo ve
<b>K</b>	Kilo	Karlovac	<b>X</b>	X-Ray	Iks
<b>L</b>	Lima	Lika	<b>Y</b>	Yankee	Ipsilon
<b>M</b>	Mike	Mostar	<b>Z</b>	Zulu	Zagreb

**22. TABLICA REPETITORSKIH KANALA ZA 144 MHz**

Oznaka kanala	Predajna frekvencija	Prijemna frekvencija
<b>R0</b>	145.000	145.600
<b>R1</b>	145.025	145.625
<b>R2</b>	145.050	145.650
<b>R3</b>	145.075	145.675
<b>R4</b>	145.100	145.700
<b>R5</b>	145.125	145.725
<b>R6</b>	145.150	145.750
<b>R7</b>	145.175	145.775

**23. TABLICA SIMPLEKS KANALA ZA 144 MHz**

Oznaka kanala	Frekvencija	Oznaka kanala	Frekvencija
<b>S8</b>	145.200	<b>S16</b>	145.400
<b>S9</b>	145.225	<b>S17</b>	145.425
<b>S10</b>	145.250	<b>S18</b>	145.450
<b>S11</b>	145.275	<b>S19</b>	145.475
<b>S12</b>	145.300	<b>S20</b>	145.500
<b>S13</b>	145.325	<b>S21</b>	145.525
<b>S14</b>	145.350	<b>S22</b>	145.550
<b>S15</b>	145.375	<b>S23</b>	145.575

**24. PRIMJER RADIO-VEZE FONIJOM****A) Stanica 1**

## B) Stanica 2

## A) IS THIS FREQUENCY IN USE?

B) (ako nema odgovora prelazimo na opći poziv)

A) **CQ CQ CQ THIS IS 9A1CHP 9A1CHP OVER**  
(opći poziv, ponavlja se dok se ne javi)B) 9A1CHP THIS IS K7SIX K7SIX K7SIX OVER  
(odaziv na prethodni poziv)A) **K7SIX DE 9A1CHP = GOOD AFTERNOON DEAR FRIEND ANT THANK YOU FOR THE CALL. YOUR REPORT IS 59 59 MY QTH IS PAZIN LIKE PAPA ALFA ZULU INDIA KILO ECHO END MY NAME IS IVAN LIKE INDIA VICTOR ALFA NOVEMBER. HOW DO YOU COPY ME? K7SIX DE 9A1CHP OVER**

B) 9A1CHP THIS IS K7SIX = GOOD MORNING DEAR IVAN FM PAZIN THANK YOU FOR THE RAPORT. YOUR RAPORT IS 59 59. MY QTH IS NEW YORK AND MAY NAME IS BOB LIKE BRAVO OSCAR BRAVO. MIKE BACK TO YOU. 9A1CHP THIS IS K7SIX OVER

A) **K7SIX THIS IS 9A1CHP = THANK YOU FOR THE FINE RAPORT DEAR BOB. MY TRANSCEIVER IS TS440S ABOUT 100W AND ANTENNA IS DIPOLE. WEATHER TODAY IS VERY HOT AND SUNNY IS NICE. I AM OW QRU NW SO 73 AND GOOD LUCK. K7SIX THIS IS 9A1CHP 73 OVER**

B) 9A1CHP THIS IS K7SIX MANY 73'S AND THANK YOU FOR NICE QSO 9A1CHP THIS IS K7SIX 73 OVER

## 25. TABLICA MORSEOVOG KODA

<b>A</b>	• -	ti-ta	<b>1</b>	• - - - -	ti-ta-ta-ta-ta
<b>B</b>	- •••	ta-ti-ti-tit	<b>2</b>	•• - - -	ti-ti-ta-ta-ta
<b>C</b>	- • - •	ta-ti-ta-tit	<b>3</b>	••• - -	ti-ti-ti-ta-ta
<b>D</b>	- ••	ta-ti-tit	<b>4</b>	•••• -	ti-ti-ti-ti-ta
<b>E</b>	•	tit	<b>5</b>	•••••	ti-ti-ti-ti-tit
<b>F</b>	•• - •	ta-ta-ti-ta	<b>6</b>	- ••••	ta-ti-ti-ti-tit
<b>G</b>	- - •	ta-ta-tit	<b>7</b>	- - •••	ta-ta-ti-ti-tit
<b>H</b>	••••	ti-ti-ti-tit	<b>8</b>	- - - ••	ta-ta-ta-ti-ti
<b>I</b>	••	ti-tit	<b>9</b>	- - - - •	ta-ta-ta-ta-tit
<b>J</b>	• - - -	ti-ta-ta-ta	<b>0</b>	- - - - -	ta-ta-ta-ta-ta
<b>K</b>	- • -	ta-ti-ta	<b>.</b>	• - • - • -	ti-ta-ti-ta-ti-ta
<b>L</b>	• - ••	ta-ti-ta-ta	<b>,</b>	- - •• - -	ta-ta-ti-ti-ta-ta
<b>M</b>	- -	ta-ta	<b>?</b>	•• - - ••	ti-ti-ta-ta-ti-tit
<b>N</b>	- •	ta-tit	<b>=</b>	- ••• -	ta-ti-ti-ti-ta
<b>O</b>	- - -	ta-ta-ta	<b>-</b>	- ••••• -	ta-ti-ti-ti-ti-ta

<b>P</b>	• - - •	ta-ti-ti-ta	/	- • • - •	ta-ti-ti-ta-tit
<b>Q</b>	- - • -	ta-ta-ti-ta	@	• - - • - •	ti-ta-ta-ti-ta-ti
<b>R</b>	• - •	ti-ta-tit			
<b>S</b>	• • •	ti-ti-tit			
<b>T</b>	-	ta			
<b>U</b>	• • -	ti-ti-ta			
<b>V</b>	• • • -	ti-ti-ti-ta			
<b>W</b>	• - -	ti-ta-ta			
<b>X</b>	- • • -	ta-ti-ti-ta			
<b>Y</b>	- • - -	ta-ti-ta-ta			
<b>Z</b>	- - • •	ta-ta-ti-tit			

## 26. TELEGRAFSKI Q-KOD (Q SKRAĆENICE)

<b>QAP</b>	Ostajem na prijemu na kHz
<b>QAZ</b>	Grmljavina, isključujem radiostanicu
<b>QQQ</b>	Prekidam emitiranje, tumačenje slijedi
<b>QRA</b>	Ime moje stanice je _
<b>QRB</b>	Udaljenost između naših stanica je _
<b>QRG</b>	Moja frekvencija je _
<b>QRI</b>	Vaš ton je loš
<b>QRL</b>	Zauzet sam
<b>QRM</b>	Imate/imam smetnje od drugih stanica
<b>QRN</b>	Atmosferske smetnje
<b>QRO</b>	Povećajte snagu
<b>QRP</b>	Smanjite snagu
<b>QRQ</b>	Kučajte sporije
<b>QRS</b>	Kučajte brže
<b>QRT</b>	Prekidam/prestanite s emitiranjem
<b>QRU</b>	Nemam ništa za vas
<b>QRV</b>	Spreman sam
<b>QRZ?</b>	Tko me zove?
<b>QSB</b>	Jačina vaših signala se mijenja (feding)
<b>QSD</b>	Kucate loše
<b>QSL</b>	Potvrđujem prijem
<b>QSLL</b>	Izmijenit ćemo QSL kartice
<b>QSV</b>	Emitirajte serije slova V
<b>QSX</b>	Slušati ću na kHz
<b>QSY</b>	Emitirajte na drugoj frekvenciji (na kHz)
<b>QTC</b>	Imam telegram za vas
<b>QTH</b>	Moja lokacija/grad je
<b>QTR</b>	Točno vrijeme je _

**Napomena:** Svaka skraćunica nakon koje slijedi upitnik poprima značenje upitne rečenice.

Npr: QTR? - Koliko je sati?

QRV? - Jeste li spremni?

QTH? - Koja je lokacija vaše radiostanice?

## 27. TELEGRAFSKE SKRAĆENICE IZVEDENE IZ ENGLESKOG JEZIKA

<b>ADR</b>	Adresa
<b>AGN</b>	Ponovo
<b>ANT</b>	Antena
<b>AR</b>	Kraj odašiljanja
<b>AS</b>	Čekajte
<b>BAND</b>	Frekventni opseg
<b>BEST</b>	Najbolji
<b>BURO</b>	QSL poslovnica
<b>BX</b>	Prekid rada
<b>BOX</b>	Poštanski pretinac
<b>CALL</b>	Poziv, pozivni znak
<b>CONTEST</b>	Natjecanje
<b>CQ</b>	Opći poziv
<b>CUAGN</b>	Doviđenja
<b>DE</b>	Od, ovdje
<b>DR</b>	Dragi
<b>DX</b>	Velika udaljenost (3000 km za KV ili 300 km za UKV)
<b>ES</b>	I
<b>FER, FOR</b>	Za
<b>FREQ</b>	Frekvencija
<b>FM</b>	Iz
<b>GA</b>	Nastavite
<b>GB</b>	Doviđenja
<b>GD</b>	Dobar dan
<b>GE</b>	Dobra večer
<b>GM</b>	Dobro jutro
<b>GMT</b>	Vrijeme po Greenwichu
<b>GL</b>	Sretno
<b>GN</b>	Laku noc
<b>GND</b>	Uzemljenje
<b>GUD</b>	Dobro
<b>HAM</b>	Radio-amater
<b>HAMLET</b>	Mladi radio-amater
<b>HI</b>	Smijeh
<b>HPE</b>	Nadam se
<b>HW?</b>	Kako me čujete?
<b>IS</b>	Je
<b>INFO</b>	Informacija
<b>K, KN</b>	Poziv na predaju
<b>KEY</b>	Tipkalo
<b>LOG</b>	Dnevnik rada
<b>MEZ</b>	Srednje Europsko vrijeme
<b>MIKE</b>	Mikrofon
<b>MNI</b>	Mnogo
<b>MY</b>	Moj
<b>MODE</b>	Vrsta rada

<b>NAME</b>	Ime
<b>NEAR</b>	Pokraj
<b>NR</b>	Broj
<b>NOT, NO</b>	Ne, negacija
<b>NW</b>	Sada
<b>OK</b>	Sve je u redu
<b>OM</b>	Prijatelj
<b>ON</b>	Na
<b>OP</b>	Operator
<b>PA</b>	Izlazni stupanj
<b>PSE</b>	Molim
<b>PWR</b>	Snaga
<b>R</b>	Primljeno, u redu
<b>RIG</b>	Radio-amaterski uređaj
<b>RPRT</b>	Izvještaj
<b>RPT</b>	Ponovi
<b>RST</b>	Podaci o prijemu
<b>RX</b>	Prijemnik
<b>SEND</b>	Poslati
<b>SIGS</b>	Signali
<b>SK</b>	Kraj rada
<b>SKED</b>	Dogovorena veza
<b>SURE</b>	Sigurno
<b>SWL</b>	Prijemni radio-amater
<b>TNX, TU</b>	Hvala
<b>TX</b>	Predajnik
<b>UFB</b>	Odlično
<b>UNLIS</b>	Bez dozvole
<b>UR</b>	Vaš
<b>VY</b>	Mnogo, vrlo jako
<b>WX</b>	Meteorološke prilike
<b>XCUS</b>	Oprostite
<b>XYL</b>	Gospođa radio-amaterka
<b>YL</b>	Gospođica radio-amaterka
<b>73</b>	Radio-amaterski pozdrav
<b>88</b>	Poljubac
<b>55</b>	Pozdrav među Europljanima

## 28. PRIMJER RADIO-VEZE TELEGRAFIJOM

C) Stanica 1

D) Stanica 2

A) **CQ CQ CQ DE 9A1CHP 9A1CHP 9A1CHP**  
**PSE R (opći poziv, ponavlja se dok se ne javi)**

B) **9A1CHP DE K7SIX K7SIX K7SIX**  
**PSE N (odaziv na prethodni poziv)**

C) **K7SIX DE 9A1CHP = GD DR OM ES TNX FER CALL = UR RST RST IS 599 5NN**

**= MY QTH QTH IS PAZIN PAZIN PAZIN ES MY NAME IS IVAN IVAN IVAN =  
PSE HW? K7SIX DE 9A1CHP PSE KN**

- D) 9A1CHP DE K7SIX = GE DR IVAN FM PAZIN TNX FOR RPRT = UR RST RST 599  
5NN QTH QTH IS NYC NYC OP OP BOB BOB = OK? 9A1CHP DE K7SIX +**
- C) K7SIX DE 9A1CHP = R R DR OM BOB = MY RIG IS T5440S ABT 100W ANT IS  
DIPOLE = WX IS NICE = PSE QSL VIA BURO = QRU NW SO 73 ES GL + K7SIX  
DE 9A1CHP 73 73 TO SK E E**
- D) 9A1CHP DE K7SIX = MNI 73 ES TNX FER NICE QSO 9A1CHP DE K7SIX 73 SK E E**
- A) 73 E E**